

**Patent number:** JP6131744  
**Publication date:** 1994-05-13  
**Inventor:** DEBITSUDO ENU RAAKINSU; GUREN TEII YOSHIDA;  
 TOOMASU ERU HERUMAAZU  
**Applicant:** AMPEX SYSTEMS CORP  
**Classification:**  
 - international: G11B15/10  
 - european: G11B15/02P; G11B15/10E; G11B15/18B3; G11B19/00  
**Application number:** JP19930021721 19930116  
**Priority number(s):** US19920866695 19920410

EP0565143 (A:  
US5189355 (A:  
EP0565143 (A:  
EP0565143 (B:

## Abstract of JP6131744

2005/05/13

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-131744

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 15/10

識別記号

庁内整理番号

C 9198-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-21721

(22)出願日 平成5年(1993)1月16日

(31)優先権主張番号 8 6 6, 6 9 5

(32)優先日 1992年4月10日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 593027509

アンペックス・システムズ・コーポレーション

AMPEX SYSTEMS CORPORATION

アメリカ合衆国、カリフォルニア州、  
94063-3199、レッドウッド・シティー、  
エム・エス・3-35、ブロードウェイ  
401

(72)発明者 デビッド・エヌ・ラーキンス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州、フレ  
モント、ミモサ テラス 34295

(74)代理人 弁理士 泉 和人

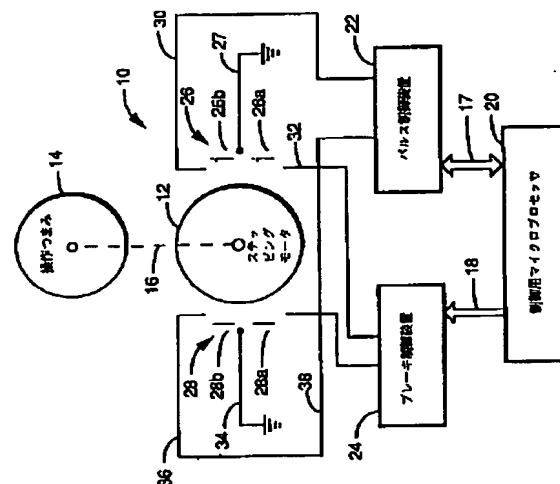
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転制御方法および装置

(57)【要約】

【目的】 回転操作つまみに簡略構成で低コストの触覚フィードバック機能を備える。

【構成】 ビデオテープレコーダ装置で操作つまみの回転に関して操作者に触覚フィードバックを与えるため、シャフトを備えたモータ手段の直角位相関係にある第1および第2の巻線の各々を第1および第2の部分に分割し、上記操作つまみが上記モータ手段の上記シャフトを回転するように結合し、上記操作つまみの回転での上記第1および第2の巻線部分の所定のものからの信号を解読して上記操作つまみの運動パラメータに関する情報を与えるようにし、上記ビデオテープレコーダを制御する処理装置の制御下で、上記第1および第2の巻線部分の他方のものに電力を供給して上記操作つまみの回転方向と逆方向のトルクを上記モータ手段に与えるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビデオテープレコーダ装置で操作つまみの回転に関して操作者に触覚フィードバックを与える回転制御方法において、シャフトを備えたモータ手段の直角位相関係にある第 1 および第 2 の巻線の各々を第 1 および第 2 の部分に分割し、上記操作つまみが上記モータ手段の上記シャフトを回転するように結合し、上記操作つまみの回転での上記第 1 および第 2 の巻線部分の所定のものからの信号を解読して上記操作つまみの運動パラメータに関する情報を与えるようにし、上記ビデオテープレコーダを制御する処理装置の制御下で、上記第 1 および第 2 の巻線部分の他方のものに電力を供給して上記操作つまみの回転方向と逆方向のトルクを上記モータ手段に与えるようにしたことを特徴とする回転制御方法。

【請求項 2】 シャフト並びに第 1 および第 2 の巻線を有し、これら巻線の各々は第 1 および第 2 の部分を有するようなモータ手段と、上記シャフトと共に回転するようにした手動的に回転可能な部材と、処理手段と、上記第 1 および第 2 の巻線部分の所定のものに結合し、上記部材の回転に応じて、上記部材の運動パラメータを表す信号を上記モータ手段から上記処理手段に与える手段と、上記処理手段および上記巻線部分の他方のものに結合し、上記処理手段からの指令を受けて上記巻線部分の上記他方のものを付勢し、上記部材の回転力の方向と逆方向の力を上記シャフトに与える出力手段とを備えたことを特徴とする回転制御装置。

【請求項 3】 上記モータ手段はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1 の回転制御装置。

【請求項 4】 上記運動パラメータは運動速度、方向および角回転の少なくとも 1 つを含んだことを特徴とする請求項 1 の回転制御装置。

【請求項 5】 上記モータ手段はステッピングモータであり、上記巻線は直角位相状態にあることを特徴とする請求項 3 の回転制御装置。

【請求項 6】 上記部材は上記モータ手段のシャフトに結合した操作つまみであることを特徴とする請求項 1 の回転制御装置。

【請求項 7】 上記第 1 および第 2 の巻線部分の上記所定のものに結合した上記手段は上記モータ手段からの上記信号を受ける比較手段を含んだことを特徴とする請求項 4 の回転制御装置。

【請求項 8】 上記比較手段は上記第 1 および第 2 の巻線部分の各々に対する比較器を含んでおり、上記第 1 および第 2 の巻線部分の上記所定のものに結合した上記手段は上記両比較器の出力を受け上記モータ手段からの上記信号の位相差に基づいて回転方向に関する情報を与える解読手段を含んだことを特徴とする請求項 5 の回転制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオテープレコーダ装置に関し、より詳細にはビデオテープレコーダ装置に用いるようにした、触覚フィードバックを備えたステッピングモータの回転操作つまみに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 業務用のビデオテープレコーダおよび編集装置は種々の手動的操作の回転式および直線移動式の操作装置並びに押しボタン式の操作装置を含んでいる。ビデオテープレコーダ装置においては、シャトル、ジョグまたは可変再生速度のようなある機能あるいは動作モードは操作者による手動操作で行なわれ、その際に多数の機能を行なうため単一のつまみを使用され、各機能はそのつまみが異なった組の機械的特性を有することを必要とする。

【0003】 このような回転式操作装置の使用の際に、それが操作の形式を表しかつ操作が行なわれている「感触」を有することが好ましい。特に、操作者による手動回転時に、所定の角度偏位にわたって、あるいは予め設定された角度位置まで、所定の回転速度であるいは加速された回転時に、理想的には触覚を利用することにより、操作者は運動の程度および制限の触覚フィードバックを受けることが好ましい。

【0004】 本出願人に係る米国特許第 4、560、983 号に示された装置においては、つまみがシャフト、タコメータおよび粒子ブレーキに結合され、制御装置はタコメータから情報を受けて粒子ブレーキの動作を制御し、それにより触覚フィードバックを操作者に与える。

【0005】 米国特許第 4、859、922 号に開示された他の装置は回転軸と同軸に位置決めされたトロイダルコイルを有する操作つまみを含み、ブレーキがそのコイルと磁気的に結合されかつつまみと機械的に結合され、そのブレーキは所定の角度偏位まで効果的である。回転方向、零あるいは中立位置からの回転即ち角度偏位およびつまみに結合したシャフトの移動は感知あるいは走査され、つまみ運動信号が発生されて、電子的処理装置に与えられる。

【0006】 ビデオテープレコーダ装置で触覚を得る従来方法は磁気粒子ブレーキと結合した光学的エンコーダを用い、2 部構成のものであった。このエンコーダの出力は方向情報に解読され、粒子ブレーキはディテントあるいはフィードバック情報をつまみにより走査者に与えるために使用される。このような装置は部品および組立てに極めて高価のものとなる。

【0007】 上述した従来装置はつまみのコストを引き上げる特殊な構造を必要とする。更に、動作的にもまた構造的にも複雑になる傾向にある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 発明が解決しようとする課題は、上述した問題点を解決し、操作つまみによる

回転を行なうように結合されたステッピングモータを用いた、触覚フィードバックを有する新規で改良した回転操作装置を提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明により、直角位相状態の第1および第2の固定子巻線を有するステッピングモータの回転子のシャフトに結合した回転つまみを設け、各巻線のための第1および第2の巻線部分を与えるように接地された中央タップを各巻線が備えるようにすることによって解決される。1対の第1の巻線部分はステッピングモータからマイクロプロセッサにいずれかの方向のつまみの回転時にパルス制御装置を介してパルス入力を与えるために使用され、このマイクロプロセッサは指令信号をブレーキ制御装置に与え、このブレーキ制御装置はアナログ直流制御電圧源を含んでいる。この電圧源は対の第2の巻線部分と回路関係をなしている。マイクロプロセッサの指令で、他の対の巻線部分の付勢により力即ちトルクが回転子に与えられ、この力はつまみの回転方向と逆の方向であり、モータに与えられる電力に比例する。マイクロプロセッサの制御で、その力が制動を与えるように即ちつまみの所定の1つあるいはそれ以上の角度偏位位置で機械的ディテント力を疑似するために瞬時的に与えられる。

#### 【0010】

【実施例】図1においては、双方向的回転制御装置10のブロック図が示されている。回転制御装置10はシャフト16を介して回転つまみ14に機械的に結合したステッピングモータ12を含んでいる。ステッピングモータ12は市販のステッピングモータであってもよく、その詳細は本発明の理解にとっては不必要である。制御用のマイクロプロセッサ20は通信路17を介してパルス制御装置22と双方向的に通信を行ない、かつ通信路18を介してブレーキ制御装置24に出力を与える。両装置22、24はそれぞれステッピングモータ巻線26、28に接続されている。それぞれの巻線即ちコイルは一般的に同一であり、2つの巻線26、28はステッピングモータ12内で直角位相状態で構成され、それらの電氣的位相関係は90度になっている。巻線26には接地された中央タップライン27が設けられ、巻線26の外側ライン30、32は上述した制御装置に接続されている。同様に、巻線28は接地された中央タップライン34を備えており、その外側ライン36、38も制御装置に接続されている。制御された中央タップにより、各巻線26、28はそれぞれ第1および第2の巻線半部26a、bおよび28a、bに分割される。

【0011】後に説明するように、巻線26、28の1組の巻線部分26a、28aはブレーキ制御装置24から制動を与える直流電圧の形の信号を受ける。パルス制御装置22は操作つまみ14によるシャフト16の回転時に巻線パルスを識別してカウントし、速度、方向およ

び角位置による第2の組の巻線部分26b、28bからのパルスをフォーマット即ち解読してマイクロプロセッサ20が使用できるようにする。換言すれば、各巻線26、28の1つの半部は制動のために使用され、他の半部は回転の現在の状態、回転角並びに操作つまみ14の回転速度、回転角速度についてのマイクロプロセッサへの入力を行なわせるように信号即ちパルスのために用いられる。

【0012】図2、図3はブレーキ制御装置24、パルス制御装置22の詳細をそれぞれ示す図である。マイクロプロセッサ20はブレーキ制御装置24への第1の組のライン40、41、42を有し、これらは通信路18を構成する。出力ライン47および入力ライン50（8ビットライン）はマイクロプロセッサ20およびパルス制御装置22間の双方向通信路17を構成する。

【0013】制御用マイクロプロセッサからの3つのライン40、41、42はそれぞれ「ディテント・オン」、「ブレーキ・オン」、「両ディテントおよびブレーキ・オフ」の信号をブレーキ制御装置24に与える。各ライン40-42はそれぞれ一般的に同一の電流制限抵抗52、54、56を介して制御トランジスタ58、60、62のベースに接続されており、各トランジスタはコモンエミッタ構成（エミッタが接地される）の一般的に同一のNPNトランジスタである。後に説明するように、制御トランジスタ58-62は直流電圧源制御器70と巻線26、28の2つの巻線半部26a、28aとの間の回路内にある。マイクロプロセッサ20からのリード40-42での入力の特質により、直流電力が操作つまみ14に関する操作者による作用に応じる制御された電圧レベルで、制御された期間の間および制御された電圧パターンで電圧源制御器70から供給される。

【0014】電圧源70はライン71に接続したVIN入力71を含み、これは正の直流電圧源72（約24VのV+）に接続すると共に、ブロッキング即ち平滑コンデンサ73を介して接地されている。ライン75に接続した出力VOUTはトランジスタ58、60、62のコレクタと回路関係にあり、PNPブロッキング即ち巻線絶縁トランジスタ80のエミッタと共に制御された正のバイアスを与え、そのバイアスはライン75からバイアス抵抗76、電流制限抵抗78を介してトランジスタ762のコレクタに与えられる。ブロッキング即ち巻線絶縁トランジスタ80のコレクタはダイオード82、84を介して1組の巻線半部26a、28aに接続される。これらダイオード82、84は各々巻線26、28のライン32、38に接続される。

【0015】電圧源70はライン86に接続した電圧制御即ち調節入力ADJを含んでおり、このライン86は各々バイアス抵抗88、90を介して両トランジスタ58および60のコレクタに接続されている。即ち、電圧源70のADJ入力は各々ディテントおよびブレーキ制

御トランジスタ58、60のコレクタ対エミッタ路と回路関係にある。ライン86は電圧源70の出力ライン75に抵抗92を介して接続されている。即ち、ライン86は、一方ではディテント制御トランジスタ58の抵抗88、92からなる分圧器、他方ではブレーキ制御トランジスタ60の抵抗92、90からなる分圧器の midpoint によって決定される電位にある。

【0016】制御および感知の目的のため、抵抗90の値と抵抗88の値は任意の所望の出力電圧あるいは比を与えるために変更されることができる。この理由は、制御トランジスタ60がブレーキ制御トランジスタであり、このため出力の制御を行なう上でより高い電力出力パルスを出力することが所望されるためである。他方、トランジスタ58はディテント制御トランジスタであり、予め決定された角度位置（これらの値および指令はマイクロプロセッサの制御下にある）でつまみ12のディテント決めの力あるいは作用を疑似するために所定のより少ない持続時間の間欠制御を与える。

【0017】ブロッキング即ち絶縁トランジスタ80に関し、そのベース対エミッタ路に結合されたゲートトランジスタ62が導通していない際にブレーキ制御トランジスタ60およびディテント制御トランジスタ58に従って制御が行なわれる。エミッタ対ベース電圧バイアスは抵抗76と電圧源70の出力電圧VOUTの値によって設定される。ブロッキング即ち巻線絶縁トランジスタ80のベース対コレクタバイアスは抵抗78によって制限されるゲートトランジスタ62のコレクタ対接地エミッタ路によって設定される。従って、抵抗76、78は分圧器を構成し、これらの接続点はトランジスタ80のバイアス電圧を与える。抵抗76の値は抵抗78の値よりも約6倍ほど大きく（10,000Ω対1,560Ω）、その結果、ゲートトランジスタ62が導通している状態（「両ディテントおよびブレーキ・オフ」信号状態を表す）で、トランジスタ80のベースは接地電位となり、トランジスタ80には僅かの電流しか流れず、回転つまみ14には少量の抵抗しか与えられず、このためステッピングモータ12からパルスが発生される前の初期回転時にはつまみ14には初期の小さな抵抗しか与えられない。ブロッキングトランジスタ80はステッピングモータ12の特性に関連する。もし両巻線が短絡したら、ステッピングモータ12、従って操作つまみ14の回転にとって極めて大きな抵抗となる。このトランジスタ80は回路が短絡巻線状態にならないようにする。本発明によれば、つまみ14によりステッピングモータ12を操作者入力制御装置として用いて、ブレーキ制御装置24が電力を巻線部分26a、28aに制御された状態でかつスイッチ可能に与えることができるようにする。

【0018】マイクロプロセッサ20への入力として、他の巻線部分26b、28bは第1および第2の比較器

90、92にパルス信号を与え、それら比較器の出力はパルスカウンタ/デコーダ95に第1および第2の入力として与えられ、パルスカウンタ/デコーダ95はステッピングモータ12のシャフト16の回転に応じてマイクロプロセッサ20にライン50を介して8ビット出力を与える。巻線部分26b、28bが直角位相関係になっている状態で、方向情報、角速度情報、角度偏位情報、角加速度情報が得られる。カウンタ/デコーダ95は直角位相デコーダであり、デジタルフィルタ、直角位相デコーダおよびカウンタと2つの位相差入力チャンネルからの並列出力との組合せを含んでいる。

【0019】比較器90、92は、カウンタ/デコーダ95での相対カウントへの変換のため巻線部分26b、28bからのパルス化入力信号（各々が互いに90度の位相差になっている）を与えるための第1および第2のパルス制御チャンネルの部分形成する。比較器90、92の回路構成および動作は一般的に同一であって、比較器90はその非反転入力でライン36、直列抵抗96、98を介して入力を受ける。比較器90の反転入力は接地される。2つの抵抗96、98の接続点は2つの直列接続したダイオード100、102のアノード対カソード接続点に接続され、これらダイオードはクリッパを構成し、同様な値の正負バイアス電圧（±5V）間で逆バイアスとされている。これらバイアス電圧は比較器90のバイアスのための電圧値と同一である。これは大きな電圧スパイクがモータから比較器90に入らないようにする。大きな値のフィードバック抵抗104が比較器90の出力とその非反転入力間に接続されている。この出力は抵抗106、ライン108を介してカウンタ/デコーダ95の1つのチャンネル入力CHBに与えられる。クランピングダイオード110のアノードは接地され、そのカソードはライン108に接続され、カウンタ/デコーダ95へのTTL入力を与える。

【0020】同様に、比較器92はその非反転入力でライン30、直列抵抗110、112を介して入力を受ける。比較器92の反転入力は接地される。2つの抵抗110、112の接続点は2つの直列接続したダイオード114、116のアノード対カソード接続点に接続され、これらダイオードは第2のクリッパを構成し、同様な値の正負バイアス電圧（±5V）間で逆バイアスとされている。これらバイアス電圧は比較器92のバイアスのための電圧値と同一である。これは大きな電圧スパイクがモータから比較器92に入らないようにする。大きな値のフィードバック抵抗118が比較器92の出力とその非反転入力間に接続されている。この出力は抵抗120、ライン122を介してカウンタ/デコーダ95の第2のチャンネル入力CHAに与えられる。クランピングダイオード124のアノードは接地され、そのカソードはライン122に接続され、カウンタ/デコーダ95へのTTL入力を与える。

【0021】カウンタ／デコーダ95はライン47を介してマイクロプロセッサ20から高周波クロック信号を受けると共に、ライン122、108を介して2つのチャンネル入力CHA、CHBを各々受ける。これらチャンネル入力は各々巻線半部26b、28bからの位相シフトされたパルス流である。カウンタ／デコーダ95はマイクロプロセッサ20にライン50を介して8ビット出力を与える。

【0022】動作にあって、操作つまみ14がその中立あるいは零位置にある状態で、カウンタ／デコーダ95の出力はプリセットレベル即ち零レベルにある。つまみ14が回転せしめられ、即ちステッピングモータ12のロータが回転せしめられると、ステッピングモータ12の巻線部分26b、28bから出力パルス流が異なった位相でライン30、36に生じる。これらパルス流は同一であるが、順方向回転を指示する第1の方向に位相がずれている。パルス周波数はつまみの回転速度によって決定される。これらパルス流は比較器90、92に与えられ、そこで、入力電圧レベルが過大であれば、クリッピングダイオードの組100、102および114、116により必要な動作レベルまでクリップされる。

【0023】位相シフトされたパルス流はライン108、122を介してカウンタ／デコーダ95の2つの入力チャンネルCHB、CHAに各々直列的に入力される。カウンタ／デコーダ95はRF入力パルス流のデジタル波を行ない、位相情報を解読し、パルスカウントを行なって、マイクロプロセッサ20への通信路即ちライン50に並列出力を与える。ライン50の8ビット出力はつまみ14の運動パラメータ、即ち回転前の最後の位置に関連したつまみ14の速度、加速度、方向および角度位置に関連するマイクロプロセッサ20への2進カウント情報を含む。カウンタ／デコーダ95はリセット入力RSTを含み、その機能はカウンタ／デコーダ95内のカウンタを零にリセットするようにマイクロプロセッサ20から指令を受けることにある。好ましくは、これは、操作つまみ14の回転の各増進の完了後に行なわれ、カウンタ／デコーダ95はつまみ14の回転のその後の引き続き増進に対して基準点として最後の位置情報を記憶する。カウンタ／デコーダの他の入力は選択(SEL)および出力可能化(OE)入力であり、これらは図示されていない。これら2つの入力はマイクロプロセッサ20から指令を受け、入力を許可し、出力を可能化する。

【0024】この情報は、マイクロプロセッサ20によって受けられ、これは例えばソフトウェアとしてあるいはメモリ内に操作つまみ14のディテント位置に対応するプリセット角度位置に関連した情報を含んでいる。こ

の情報に応じて、マイクロプロセッサ20は「ディテント・オン」、「ブレーキ・オン」、「両ディテントおよびブレーキ・オフ」制御トランジスタ58、60、62に各々ライン40-42を介して2進指令を出力する。所望の即ち記憶されているプリセット角度位置を表すようにカウンタ／デコーダ95からのカウント(および位相)の対応に応じて、指令がライン40に発生されてディテントトランジスタ58に与えられ、その際に電圧源70はステッピングモータ12の巻線半部26a、28aに静的直流電圧を与え、供給される電力量は回転方向と逆方向の瞬間トルクあるいは力であるディテントを疑似するように少量である持続時間のものである。

【0025】指令制限に達したときに所望されると、マイクロプロセッサ20はブレーキ制御トランジスタ60に2進出力指令をライン41を介して発生し、その際に電圧源70はステッピングモータ12の巻線半部26a、28aに大きな量の電力を与える。操作つまみ14のより急速の移動に対しては、マイクロプロセッサ20はライン40、41に同時の指令を与え、それにより電圧源70に指令して巻線半部26a、28aにより大きな量の電力を与えるようにして、操作つまみ14の運動速度に対抗してかつ回転の最大の程度に達する角度位置までのつまみ14の回転に応じてステッピングモータ12により大きなトルクが与えられる。

#### 【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、操作つまみ14により、低価格の市販のステッピングモータ12がマイクロプロセッサ20に対する入力として使用でき、つまみ14の運動方向と逆のトルクを発生させて操作者に触覚を与えることができ、その際に制動トルク持続時間はディテント、回転持続時間の間の中間の連続した制動力あるいは急速な加速度に対抗しまたは回転制限に近づくことを指示するより大きなトルクを与えるように制御可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による双方向回転制御装置のブロック図である。

【図2】図1の詳細な回路図である。

【図3】図1の別な詳細回路図である。

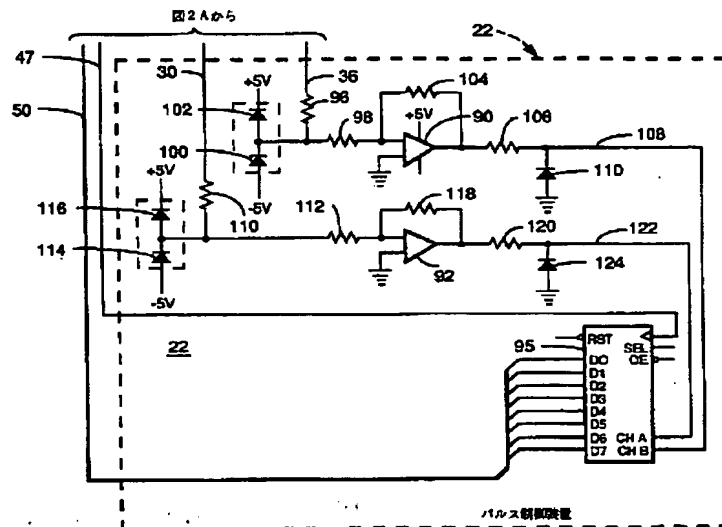
#### 【符号の説明】

- 12 ステッピングモータ
- 14 操作つまみ
- 20 制御用マイクロプロセッサ
- 22 パルス制御装置
- 24 ブレーキ制御装置
- 26 巻線
- 28 巻線





【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 グレン・ティー・ヨシダ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州、クパ  
ティノ、シャノン コート 21463

(72)発明者 トーマス・エル・ヘルマーズ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州、サン  
ジョセ、リンウッド テラス 2056

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**